

PENGARUH TATA HIJAU TERHADAP SUHU DAN KELEMBABAN RELATIF UDARA, PADA BALAI BESAR PENGEMBANGAN MEKANISASI PERTANIAN, SERPONG

Effect of Greenery Layout to the Temperature and Humidity, Study on The Center of Agricultural Engineering Research and Development in Serpong

Femy

Staf Balai Besar Pengembangan Mekanisasi Pertanian, Serpong
e-mail : femizet@yahoo.com

Tati Budiarti

Staf Pengajar Departemen Arsitektur Lanskap, Fakultas Pertanian, IPB

Nizar Nasrullah

Staf Pengajar Departemen Arsitektur Lanskap, Fakultas Pertanian, IPB

ABSTRACT

Green Open Space on office area essential to be considered to create a comfortable environment. Greenery in BBP MEKTAN need to be improved to increase the climatological comfort, beside built area around. The Study aimed to asses the effect of canopy shape, distance from tree, and tree distance from building. This study also asses the relation between temperature and RH of green open space, and planning for BBP MEKTAN greenery for climatological comfort. The observation was conducted in the area of BBP MEKTAN. The observation was conducted from February to May 2013 in BBP MEKTAN. The Analysis of temperature and humidity was performed by varian analysis and middle value test. The result of this study showed that the shape of canopy affect the temperature and humidity, the crown around and round open decrease the average temperature about 2 °C and increase humidity about 5%. he farther the distance from the tree, then the effect of a decrease in temperature and increase in humidity are decreasing. The closer the trees from the buildings and the wider canopy cover, result on a decreasing in temperature and an increasing in RH indoor. Cover area of open green space associated with the temperature and humidity, the total area of open green space relationship with temperature. Planning of green open space in BBP MEKTAN was based on the results of previous study 1 and 2, that is conducted by addition of vegetation that provides shade effect in areas close to buildings, roads, and parking areas.

Keywords: climatological comfort, greenery, humidity, planning, temperature

PENDAHULUAN

Keberadaan ruang terbuka hijau (RTH) dengan penataan pohon yang sesuai penting dalam menciptakan kenyamanan, yaitu dapat menurunkan suhu di sekitarnya (Egan 1975), juga dapat meningkatkan efisiensi penggunaan alat pendingin ruangan (Silitonga 2011). Menurut Ainy (2012), pohon merupakan struktur vegetasi yang paling efektif memberikan kenyamanan bagi lingkungan sekitarnya. Menurut Lippsmeier (1994) faktor-faktor yang menentukan kenyamanan thermal di suatu kawasan adalah :sistem pembayangan, suhu, dan kelembaban udara.

Sebelum tahun 2005, jumlah RTH di Balai Besar Pengembangan Mekanisasi Pertanian (BBP Mektan) lebih dari 15 ha (Laporan Kebun Percobaan 2005), dan kondisi di sekitarnya masih terdapat area pertanian berupa sawah dan tegalan. Saat ini RTH di BBP Mektan berkurang dengan adanya penambahan gedung dan sarana

lainnya, selain itu terjadi perubahan lahan pertanian menjadi area terbangun pada area sekitar BBP Mektan sehingga suhu di area tersebut meningkat. Dengan demikian diperlukan upaya untuk menciptakan kondisi yang lebih nyaman secara klimatologis melalui perencanaan tata hijau di kawasan tersebut.

Tujuan penelitian ini yaitu : 1) mengkaji pengaruh bentuk tajuk dan letak pohon dari bangunan terhadap suhu dan kelembaban relatif pada area outdoor maupun indoor BBP Mektan 2) mengkaji distribusi suhu dan kelembaban pada seluruh area outdoor BBP Mektan, dan 3) menyusun rekomendasi tata hijau area BBP Mektan, Serpong untuk kenyamanan klimatologis.

METODOLOGI

Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Area Balai Besar Pengembangan Mekanisasi Pertanian, Serpong, pada bulan Februari - Mei 2013.

Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan adalah metode survei dan analisis deskriptif. Penelitian mencakup :

Pengaruh Bentuk Tajuk dan Jarak dari pohon; Letak Pohon dari Bangunan ; dan Penutupan RTH terhadap Suhu dan RH pada Area outdoor dan indoor BBP Mektan.

a. Pengaruh Bentuk dan Ukuran Tajuk Pohon terhadap Suhu dan RH.

Untuk menganalisis pengaruh bentuk dan ukuran tajuk terhadap suhu dan RH maka diamati beberapa bentuk tajuk yaitu : a) tajuk kolumnar: Melinjo (*Gnetum gnemon*), Glodogan tiang (*Polyalthia longifolia*), b) tajuk payung: Palem Raja (*Roystonea regia*), c) tajuk bulat: Sapu Tangan (*Maniltoa grandiflora*), Glodogan bulat (*Polyalthia fragrans*), dan Nangka (*Artocarpus integra*), d) tajuk bulat terbuka: Ketapang (*Terminalia Catappa*), e) tajuk kubah: Biola cantik (*Ficus lyrata*). Sebagai kontrol digunakan area terbuka/tidak bervegetasi. Pengukuran dilakukan pada Jarak (tepat pada

batang pohon), (1 x jari-jari tajuk dari batang), (2 x jari-jari tajuk dari batang), dan (3 x jari-jari tajuk dari batang).

Pengamatan dilakukan tiap 30 menit pada sisi Timur dan Barat tajuk pohon, dengan pengukuran 3 ulangan. Selain itu diamati kecepatan angin pada waktu yang sama dengan pengamatan suhu dan RH.

b. Pengaruh Jarak Pohon dari Bangunan terhadap Suhu dan RH dalam Bangunan.

Untuk mengetahui pengaruh jarak pohon dari bangunan terhadap suhu dan RH *indoor* maka dilakukan pengamatan suhu dan RH dalam bangunan/gedung.

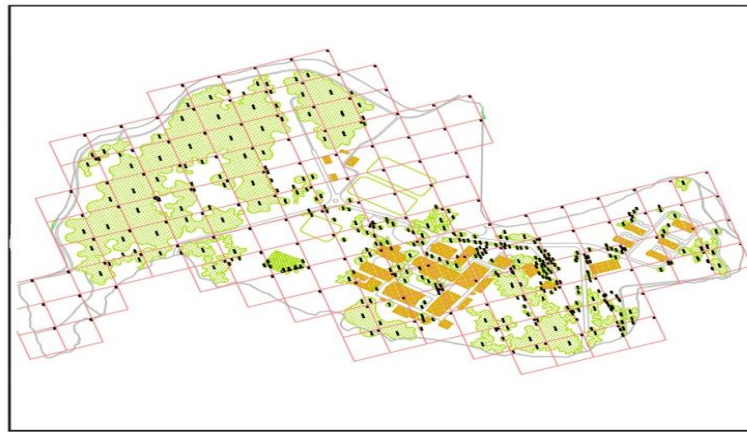
Pengaruh Penutupan Vegetasi terhadap Suhu dan RH

Data fisik dan penutupan RTH dilapang diperoleh dari interpretasi Citra Ikonos tahun 2010 kemudian divalidasi dengan *groundcheck* menggunakan GPS Garmin seri 76 SCX. Pengamatan suhu dan RH di lapang dilakukan pada grid yang berukuran 50 m x 50 m sehingga terdapat 140 titik pengamatan (Gambar 1). Pengamatan suhu dan RH dilakukan pada jam 13.00 – 13.30 WIB dengan menggunakan thermo-hygro seri GL-89.

Analisis Data

1. Untuk mengetahui pengaruh bentuk tajuk jarak dari pohon terhadap suhu dan RH pada pagi hari (jam 08.00 – 10.30), siang hari (11.00 – 13.00) dan sore hari (13.30 – 16.00), dan suhu serta RH rata-rata maka digunakan uji ragam dan untuk melihat perbedaan antar perlakuan digunakan Uji Nilai Tengah (Duncan's Multiple Range)

2. Untuk melihat pengaruh jarak vegetasi dari bangunan terhadap suhu dan kelembaban diluar dan didalam ruangan pada pagi hari (jam 08.00 – 10.30), siang hari (11.00 – 13.00) dan sore hari (13.30 – 16.00), dan suhu serta RH rata-rata maka digunakan uji ragam dan untuk melihat perbedaan antar perlakuan



Gambar 1. Titik-Titik Pengamatan pada grid

digunakan Uji Nilai Tengah (Duncan's Multiple Range). Untuk mengetahui korelasi antara tutupan RTH dengan suhu dan RH digunakan analisis Regresi linear.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengaruh Bentuk Tajuk Jarak dari Batang dan Ukuran Tajuk Pohon Terhadap Suhu dan RH

Rekapitulasi hasil pengujian ragam (F) pengaruh bentuk tajuk dan ukuran pohon terhadap suhu dan kelembaban pada berbagai jarak dari batang pohon pada bagian Barat dan Timur batang ditampilkan pada Tabel 1. Hasil pengukuran menunjukkan bahwa bentuk tajuk berpengaruh nyata terhadap suhu dan kelembaban pada semua jarak dari batang pohon di bagian Barat dan Timur. Tabel 2 menampilkan rekapitulasi uji F pengaruh jarak pohon dari bangunan terhadap suhu dan kelembaban pada *indoor* beberapa gedung BBP Mektan. Jarak pohon dari bangunan berpengaruh nyata terhadap suhu dan RH di dalam gedung.

Pengukuran suhu pada berbagai jarak dari pohon, menunjukkan bahwa suhu di bawah tajuk tanaman dengan tipe tajuk payung lebih tinggi secara nyata dibandingkan dengan tajuk kolumnar, tajuk kubah, tajuk bulat dan tajuk bulat terbuka, sedangkan tajuk kolumnar tidak berbeda nyata dengan tajuk kubah, tajuk bulat dan tajuk bulat terbuka, baik pada sisi barat maupun sisi timur.

Pengukuran suhu rata-rata pada tajuk di sisi Timur pohon menunjukkan semakin dekat dari tegakan pohon, suhunya semakin rendah, begitupun sebaliknya semakin jauh dari tegakan pohon suhunya semakin tinggi.

Pohon dengan tajuk yang rimbun serta tajuk yang lebar memberikan bayangan luas. Dengan jumlah daun yang banyak tajuk dapat mengurangi sinar matahari langsung ke permukaan tanah. Selain itu dengan proses transpirasi, tanaman menyerap panas dan mengeluarkan uap air yang dapat menurunkan suhu disekitarnya, (Lakitan 1997). Pohon dapat mengurangi efek dari radiasi matahari, karena tajuk pohon dapat memantulkan, meneruskan, dan menyerap radiasi matahari yang datang (Grey dan Denekke 1978). Pada tajuk bulat terbuka dengan cabang-cabang yang bertingkat dan jarang akan memberikan peluang masuknya angin yang berguna mengurangi suhu.

Pengaruh bentuk tajuk terhadap suhu dan RH pada pagi hari (jam 08.00 – 10.30), siang hari (11.00 – 13.00) dan sore hari (13.30 – 16.00)

Hasil Penelitian menunjukkan suhu pagi hari di sisi timur pohon pada tajuk payung di titik P0 berbeda nyata dengan tajuk lainnya, begitupun pada titik P1 dan P2, sedangkan pada titik P3 tajuk payung tidak berbeda nyata dengan tajuk kolumnar dan kubah akan tetapi berbeda nyata dengan tajuk bulat terbuka dan tajuk bulat,

selanjutnya tajuk kolumnar tidak berbeda nyata dengan tajuk lainnya. Hal ini disebabkan pada pohon palem raja (tajuk payung) mempunyai tinggi daun terendah dari permukaan pangkal batang 18.5 meter dengan tinggi pohon 24 meter dan luas proyeksi tajuk 18.8 m², dengan adanya karakteristik dari pohon payung yang tinggi dan tidak rindang sehingga tidak optimal menghalangi sinar matahari dengan sudut datangnya miring dari arah timur pohon, kemudian tidak ditunjang dengan kecepatan angin yang hanya 1.1 m/dtk.

Hasil Pengamatan menunjukkan suhu pagi hari di sisi barat pohon pada tajuk bulat di titik P0 tidak berbeda nyata dengan tajuk lainnya akan tetapi berbeda nyata dengan tajuk payung, kemudian tajuk bulat terbuka di titik P4, P5 dan P6 tidak berbeda nyata dengan tajuk lainnya akan tetapi berbeda nyata dengan tajuk payung. Hal ini disebabkan pada tajuk bulat terbuka yang mempunyai tinggi pohon 17 meter dengan luas proyeksi tajuk 40.8 m² dan tinggi cabang terendah 3.4 m, dengan adanya karakteristik pohon tajuk bulat dan tajuk bulat terbuka dengan cabang yang rindang sehingga optimal menghalangi sinar matahari dengan sudut datangnya miring dari arah barat pohon. Hal yang berkaitan karakteristik bentuk tajuk dan penutupan tajuk, oleh koto (1991) bahwa keuntungan utama vegetasi pohon yaitu mengurangi radiasi sinar matahari yang masuk dan menurunkan suhu udara dalam kaitannya dengan penutupan tajuk dan evapotranspirasi.

Pada siang hari posisi matahari tegak lurus sehingga penerimaan sinar lebih besar dibandingkan pada pagi dan sore hari, suhu siang hari di sisi Timur pohon pada tajuk payung di titik P0, P1, P2 dan P3 berbeda nyata dengan tajuk lainnya hal ini disebabkan pada sisi timur pohon palem raja terdapat perkerasan jalan dan bangunan sehingga menerima pantulan suhu panas dari bawah.

Suhu siang hari di sisi Barat pohon di titik P0 pada tajuk payung berbeda nyata dengan tajuk bulat akan tetapi tidak berbeda nyata dengan tajuk lainnya, kemudian di titik P1, P2, dan P3 menunjukkan tajuk payung tidak berbeda nyata dengan tajuk lainnya. hal ini disebabkan pada sisi barat pohon palem raja terdapat vegetasi rumput sehingga suhu di sisi barat pohon tidak berpengaruh nyata dengan suhu pada tajuk lainnya kecuali pada tajuk bulat di titik P0.

Suhu sore hari di sisi timur pohon di titik P0 tajuk bulat tidak berbeda nyata dengan tajuk bulat terbuka dan tajuk kubah akan tetapi berbeda nyata dengan tajuk kolumnar dan tajuk payung begitupun pada titik P1 dan P3, sedangkan pada titik P2 terlihat tajuk payung tidak berbeda nyata dengan tajuk kolumnar, tajuk bulat dan tajuk kubah, akan tetapi berbeda nyata dengan tajuk bulat terbuka. Hal ini disebabkan karakteristik tajuk bulat terbuka lebih optimal dapat menghalangi sinar matahari dari arah timur pohon berbeda dengan karakteristik tajuk payung maupun kolumnar yang kurang optimal dalam menghalangi sinar matahari dari arah timur.

Suhu sore hari di sisi barat pohon di titik P0 tajuk bulat tidak berbeda nyata dengan tajuk bulat terbuka dan tajuk kubah akan tetapi berbeda nyata dengan tajuk kolumnar dan payung, selanjutnya di titik P1 terlihat tajuk bulat tidak berbeda nyata dengan tajuk bulat terbuka dan kubah akan tetapi berbeda nyata dengan tajuk kolumnar dan payung, sedangkan tajuk kolumnar berbeda nyata dengan tajuk payung, kemudian di titik P2 dan P3 tajuk kolumnar berbeda nyata dengan tajuk lainnya. Hal ini disebabkan karakteristik tajuk kolumnar kurang optimal menghalangi sinar matahari dari arah barat pohon dan adanya perkerasan jalan sehingga suhu pada sisi barat pohon berbeda nyata dengan suhu tajuk lainnya.

RH pagi hari di sisi timur pohon pada titik P0 tajuk bulat terbuka

berbeda nyata dengan tajuk payung akan tetapi tidak berbeda nyata dengan tajuk lainnya, selanjutnya di titik P1, P2 dan P3 terlihat tajuk bulat tidak berbeda nyata dengan tajuk bulat terbuka, kubah dan kolumnar akan tetapi berbeda nyata dengan tajuk payung, selanjutnya tajuk payung tidak berbeda nyata dengan tajuk kolumnar dan kubah.

Hal ini disebabkan pada pagi hari sudut datangnya matahari dari arah timur pohon sehingga tajuk bulat dan bulat terbuka dengan karakteristik percabangan pohon dan daun yang rindang dapat menghalangi masuk sinar matahari sehingga RHnya berbeda nyata dengan RH tajuk payung.

RH pagi hari di sisi Barat pohon masing-masing tajuk di titik P0, P1, P2 dan P3 tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap RH. Hal ini disebabkan sudut datangnya sinar matahari dari arah timur pohon sehingga memberikan bayangan pohon di sisi barat pohon maka RH pada semua tajuk pohon tidak berpengaruh nyata terhadap satu sama lain.

RH siang hari di sisi timur pohon di titik P0 masing-masing tajuk tidak memberikan pengaruh yang nyata hal ini disebabkan RH pada titik P0 di pagi hari masih rendah sehingga RH di titik P0 pun rendah, selanjutnya di titik P1, P2 dan P3 terlihat pada tajuk bulat tidak berbeda nyata pada tajuk bulat terbuka, tajuk kubah dan kolumnar akan tetapi berbeda nyata dengan tajuk payung, sedangkan tajuk payung tidak berbeda nyata dengan tajuk kolumnar, kubah dan tajuk bulat terbuka. Hal ini disebabkan pada tajuk bulat dengan karakteristiknya sehingga optimal dapat menghalangi sinar matahari masuk sehingga RHnya tinggi dibandingkan dengan tajuk payung.

RH sore hari di sisi barat pohon pada masing-masing titik tidak memberikan pengaruh nyata terhadap RH, hal ini disebabkan nilai RH pada semua tajuk, tidak berbeda

Tabel 1. Pengaruh Bentuk Tajuk terhadap Suhu dan RH pada Beberapa Jarak dari batang Pohon pada Bagian Barat dan Timur Pohon

Perlakuan	Variabel							
	Suhu pada berbagai jarak dari btg pohon (Timur)				Suhu pada berbagai jarak dari btg pohon (Barat)			
	P0	P1	P2	P3	P0	P4	P5	P6
Bentuk tajuk	*	*	*	*	*	*	*	*

Perlakuan	Variabel							
	RH pada berbagai jarak dari btg pohon (Timur)				RH pada berbagai jarak dari btg pohon (Barat)			
	P0	P1	P2	P3	P0	P4	P5	P6
Bentuk tajuk	*	*	*	*	*	*	*	*

Keterangan : *)uji ragam (F) berpengaruh nyata

Tabel 2. Pengaruh Jarak Pohon ke Bangunan terhadap Suhu dan RH dalam Gedung

Perlakuan	Variabel	
	suhu	RH
Jarak pohon ke bangunan	*	*

Keterangan : *)uji ragam (F) berpengaruh nyata

Tabel 3. Suhu dan RH rata-rata pada pagi, siang dan sore hari pada Indoor Gedung di BBP Mektan

Bangunan (Indoor)	suhu						RH						Rata2	
	pagi		siang		sore		pagi		Siang		sore			
Show room	29.8	a	32.8	a	33.9	a	32.1	70.3	a	61.6	b	56.5	b	62.8
Show window	29.7	a	31.1	b	32.5	b	31.1	72.2	a	63.6	b	59.3	b	65.1
Lab. Instrumentasi alat														
	28.7	ab	30.3	b	31.4	c	30.2	79.1	a	72.3	a	70.8	a	74.1
Kantin	28.3	b	30.5	b	32.2	cb	30.3	74.2	a	64.2	b	59.3	b	65.9

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom sama tidak berbeda nyata menurut Uji Duncan's Multiple Range

Tabel 4. Tabel 20. Suhu dan RH rata-rata pada pagi, siang dan sore hari pada Outdoor Gedung di BBP Mektan

Bangunan (<i>outdoor</i>)	suhu						Rata2	RH						Rata2
	pagi		siang		sore			pagi		Siang		sore		
Show room	29.4	a	32.3	a	33.5	a	31.7	68.8	b	58.4	c	54.4	b	60.5
Show window	29.4	a	31.1	b	32.6	ab	31.1	72.1	ab	64.3	b	59.7	b	65.4
Lab. Instrumentasi alat	28.8	a	30.5	b	31.4	b	30.2	78.1`	a	70.8	a	69.3	a	72.7
Kantin	28.4	a	31.2	b	32.2	b	30.6	74.3	ab	63.9	b	60.3	b	66.2

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom sama tidak berbeda nyata menurut Uji Duncan's Multiple Range

jauh sehingga tidak memberikan pengaruh nyata satu sama lain.

RH sore hari di sisi timur pohon pada titik P0 dan P1 pada tajuk kolumnar tidak berbeda nyata dengan tajuk bulat akan tetapi berbeda nyata dengan tajuk bulat terbuka, kubah, kolumnar dan tajuk payung, selanjutnya pada titik P2 menunjukkan tajuk bulat tidak berbeda nyata dengan tajuk lainnya kecuali dengan tajuk payung, kemudian di titik P3 tajuk kolumnar berbeda nyata dengan tajuk lainnya kecuali dengan tajuk bulat. Hal ini disebabkan pada karakteristik pohon bertajuk kolumnar dengan tinggi cabang terendah hanya 1-1.5 meter

sehingga memberikan nilai RH rendah begitupun pada tajuk bulat.

RH sore hari di sisi Barat pohon pada masing-masing titik tidak memberikan pengaruh nyata terhadap RH. hal ini disebabkan nilai RH pada semua tajuk, tidak berbeda jauh sehingga tidak memberikan pengaruh nyata satu sama lain.

Pengaruh Jarak Pohon dari Bangunan terhadap Suhu dan RH dalam Bangunan

Suhu didalam bangunan *showroom* lebih tinggi dan berbeda nyata dengan suhu di kantin dan Lab. Instrumentasi alat. Kelembaban relatif (RH) pada bangunan *showroom* lebih rendah dan berbeda nyata

dengan ruangan lainnya. Pada bangunan *showroom* menunjukkan suhu tinggi dan RH rendah. Pohon sapu tangan dengan jarak 11,5 m dengan luas proyeksi tajuk 47.1 m² belum mampu menurunkan suhu sebagaimana ruangan kantin dan Lab Instrumentasi. Pada Bangunan Lab Instrumentasi menunjukkan suhu rendah dan RH tinggi diantara ke empat bangunan yang diamati. Hal ini disebabkan adanya perlindungan pohon Biola Cantik dengan jarak 10.5 meter dari bangunan.

Berdasarkan pemberian peringkat /scoring (American Forest 2002), menilai jarak pohon yang dekat dari bangunan rumah (< 10 meter)

akan memberikan manfaat perlindungan dari radiasi panas matahari, sedangkan pada jarak lebih jauh (> 10 meter), manfaat perlindungan tersebut berkurang. Oleh Grey dan Deneke (1978) menyatakan bahwa pohon yang berfungsi sebagai kontrol suhu yaitu pohon yang memiliki kerapatan daun yang tinggi serta memiliki bentuk tajuk bulat, berkolom dan menjurai (weeping).

Pengaruh jarak vegetasi dari bangunan terhadap suhu dan kelembaban diluar dan didalam ruangan pada pagi hari (jam 08.00 – 10.30), siang hari (11.00 – 13.00) dan sore hari (13.30 – 16.00)

Hasil uji ragam pada Tabel 3. menunjukkan pengaruh jarak vegetasi dari bangunan terhadap suhu dan RH pada pagi hari (jam 08.00 – 10.30), siang hari (11.00 – 13.00) dan sore hari (13.30 – 16.00) berpengaruh nyata.

Tabel 3 menunjukkan **suhu pagi** hari pada bangunan (*indoor*) show room tidak berbeda nyata dengan bangunan lainnya akan tetapi berbeda nyata dengan bangunan (*indoor*) Kantin, hal ini disebabkan adanya pohon Bungur dengan jarak 8.5 meter dari bangunan kantin yang optimal memberikan bayangan pohon sehingga suhu dalam indoor kantin lebih rendah dibandingkan pada gedung lainnya, kemudian **suhu siang** hari terlihat pada bangunan (*indoor*) show room berbeda nyata dengan bangunan (*indoor*) lainnya, hal ini disebabkan jarak pohon sapu tangan 11.4 meter dari gedung/bangunan show room tidak optimal memberikan bayangan pohon sehingga suhunya tinggi dibandingkan dengan gedung lainnya, selanjutnya **suhu sore** hari pada bangunan (*indoor*) show room berbeda nyata dengan bangunan (*indoor*) lainnya, sedangkan bangunan show window tidak berbeda nyata dengan bangunan (*indoor*) kantin, begitupun lab. Instrumentasi alat tidak berbeda nyata dengan bangunan (*indoor*) kantin, hal ini disebabkan jarak

pohon sapu tangan 11.5 m dan 14 m dari bangunan Show room dan Show window tidak optimal dalam memberikan bayangan. Oleh Dessy (2011) Karakter fisik pohon baik dari segi diameter, kerapatan daun dan tinggi pohon sebenarnya berpotensi memberi bayangan peneduh namun faktor jarak dan orientasi pohon menjadi penghambat dalam memberikan naungan.

Pada Tabel 4. menunjukkan suhu pagi hari pada bangunan (*outdoor*) show room tidak berbeda nyata dengan bangunan (*outdoor*) lainnya, kemudian suhu siang hari pada bangunan (*outdoor*) show room berbeda nyata dengan bangunan (*outdoor*) lainnya, selanjutnya suhu pada sore hari di bangunan (*outdoor*) show room tidak berbeda nyata dengan Show window akan tetapi berbeda nyata dengan bangunan (*outdoor*) lab. Instrumentasi alat dan kantin.

Pada Tabel 3. Pengaruh RH di pagi hari pada masing-masing bangunan (*indoor*) tidak memberikan pengaruh yang nyata, kemudian RH di siang dan sore hari pada bangunan (*indoor*) lab. Instrumentasi alat berbeda nyata dengan bangunan (*indoor*) lainnya.

Tabel 4. Pengaruh RH di pagi hari pada bangunan (*outdoor*) lab. Instrumentasi alat tidak berbeda nyata dengan bangunan (*outdoor*) lainnya akan tetapi berbeda nyata dengan bangunan (*outdoor*) show room, kemudian RH siang hari bangunan (*outdoor*) show window tidak berbeda nyata dengan bangunan (*outdoor*) show room dan Lab Instrumentasi alat, selanjutnya RH sore hari pada bangunan (*outdoor*) Lab. Instrumentasi alat berbeda nyata dengan bangunan (*outdoor*) lainnya, hal ini disebabkan pada bangunan lab. Instrumentasi alat terdapat pohon Biola cantik dengan jarak 10.5 m dan lebar tajuk 50.3 m² dari bangunan sehingga memberikan naungan pada pagi dan siang hari. Hal ini didukung oleh pendapat Tjasyono (2000) Bayangan dari pepohonan dapat mengurangi

suhu udara sehingga penguapan menjadi lebih kecil.

Pengaruh Penutupan Vegetasi terhadap Suhu dan Kelembaban pada Area Outdoor BBP Mektan

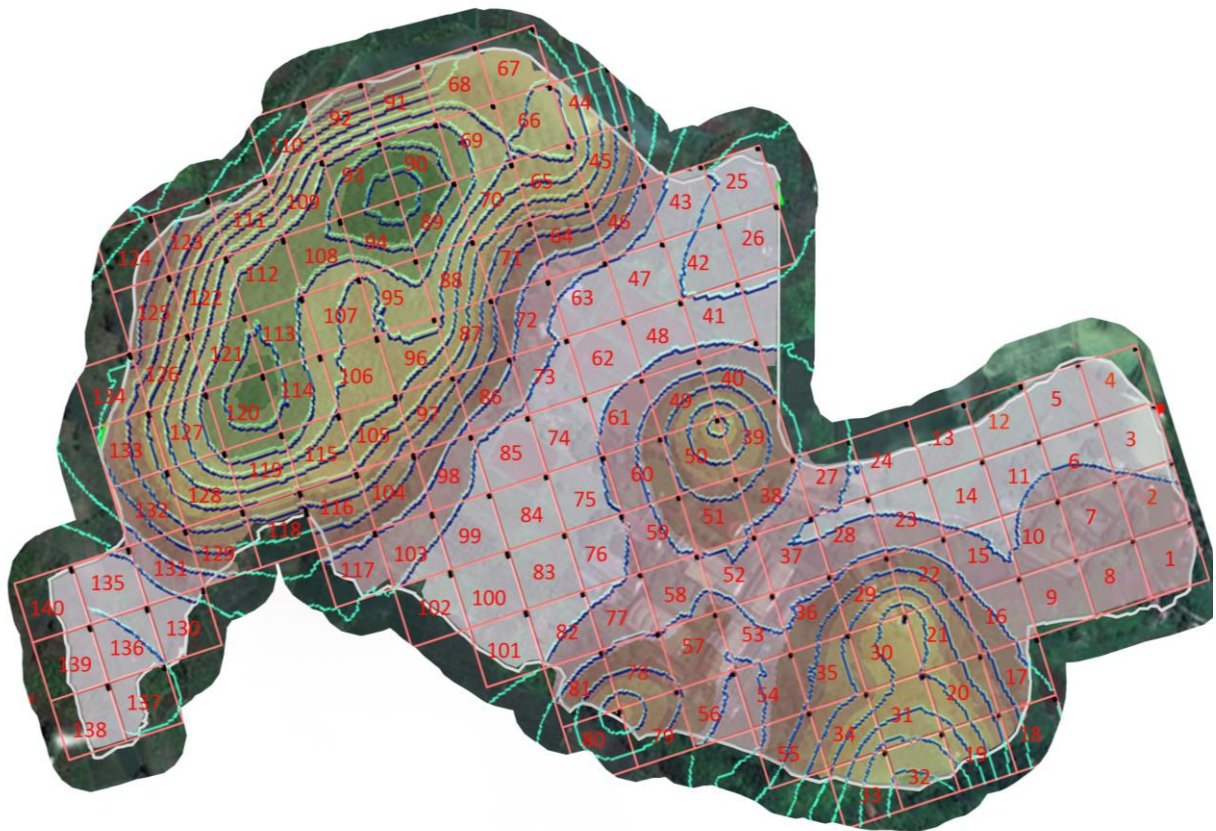
Berdasarkan hasil pengamatan pada area *outdoor* BBP Mektan (Gambar 2 dan 3) didapatkan suhu yang tinggi dan RH yang rendah pada jalur sirkulasi jalan, area parkir, area uji alat, area bangunan kantor, mess dan guest house. Demikian pada area yang terbuka tanpa vegetasi mempunyai suhu yang tinggi dan kelembaban yang rendah. Hal ini disebabkan pada area terbangun dan area terbuka terkena radiasi matahari secara langsung dan segera memanaskan permukaan bangunan, perkerasan dan selanjutnya memanaskan suhu udara di atasnya, (Saputro 2010).

Berdasarkan hasil analisis data luasan RTH dan suhu diketahui bahwa terdapat hubungan antara kedua variabel tersebut yaitu semakin bertambahnya luasan

RTH maka suhu udara akan lebih rendah. Menurut (Hough 1984 dalam Maidita *et al* 2009), semakin rindang vegetasi, maka suhu area di sekitar vegetasi tersebut menjadi rendah.

Hubungan penutupan RTH dengan suhu dalam penelitian ini ditunjukkan dengan regresi $Y = -0.0249x + 34.626$ (Gambar 5a), yang berarti setiap penambahan luasan RTH sebesar 1 % maka suhu udara akan menurun sebesar 0.0249 °C. Koefisien R² hubungan antara variabel luasan RTH dan suhu sebesar 0.79.8%. Hal ini berarti penambahan luasan tutupan RTH terhadap penurunan suhu dipengaruhi sebesar 79.8%. Hubungan RTH dengan kelembaban (RH) ditunjukkan dengan regresi $Y = 0.1685x + 59.121$ (Gambar 5b).

Dengan demikian setiap penambahan luasan RTH sebesar 1% maka RH akan naik sebesar 0.1685%. Koefisien R² hubungan antara variabel luasan RTH dan RH sebesar 0.8606%. Hal ini berarti



Gambar 2. Peta Analisis Suhu



Gambar 3. Peta Analisis RH

penambahan luasan tutupan RTH terhadap kenaikan RH dipengaruhi sebesar 86.06%.

Berdasarkan data suhu yang diukur pada siang hari (13.00 – 13.30) di setiap masing-masing area, yang memiliki nilai suhu tertinggi berada di area parkir, jalan, area hamparan

rumput, dan area bangunan dengan suhu mencapai 34.6 °C sedangkan yang memiliki nilai suhu terendah berada di area kebun karet yaitu 32.1 °C. Menurut Khrisno (2013), suhu daerah tropis berkisar antara 18-32°C rata-rata sepanjang tahun yang masih dapat diadaptasi tubuh manusia tanpa sebuah perlindungan.

Untuk mendapatkan kenyamanan diluar ruang pada kisaran 32°C di area BBP Mektan dengan suhu existingnya 34.6°C maka diperlukan penambahan luasan RTH sebesar 26.3 ha.

Tata Hijau BBP Mekanisasi Pertanian

Berdasarkan hasil penelitian bentuk tajuk pohon dan distribusi suhu dan RH dalam tapak BBP Mektan maka penanaman pada masing-masing area sebagai berikut : 1) Sisi Jalan : arah Timur - Barat menggunakan tipe tajuk bulat dan kubah seperti pohon sapu tangan dan biola cantik dengan peletakan berjejer, dan arah Utara - Selatan menggunakan tipe tajuk kolumnar seperti pohon melinjo dan glodogan tiang. 2) Area Parkir : arah Timur-Barat digunakan pohon glodogan bulat dengan peletakan berjejer, 3) sedang untuk pengarah pada welcome area digunakan pohon palem raja. 4) Pada sekitar gedung digunakan pohon jenis bertajuk bulat, kubah dengan peletakan berjejer di sebelah Timur dan Barat gedung, 5) Pada area kebun karet dilakukan penambahan tanaman pada area yang jarang, dan peremajaan pada area pohon yang sudah tua dan rusak.

Berikut ini disajikan hasil perencanaan Tata Hijau untuk Kenyamanan Klimatologis pada Balai Besar Pengembangan Mekanisasi Pertanian dituangkan dalam master plan (Gambar 4).

SIMPULAN

Bentuk tajuk mempengaruhi kemampuan pohon dalam menurunkan suhu dan meningkatkan kelembaban relatif (RH), bentuk tajuk bulat dan bulat terbuka, efektif menurunkan suhu (penurunan suhu rata-rata sekitar 2°C dari kontrol 32.6°C) dan meningkatkan RH (peningkatan RH rata-rata sekitar 5% dari kontrol 64.2%), sedangkan bentuk tajuk payung tidak efektif menurunkan suhu. Jarak dari pohon cenderung mempengaruhi penurunan suhu dan peningkatan RH, yaitu semakin jauh jarak dari naungan pohon, pengaruh penurunan suhu dan peningkatan RH semakin berkurang.

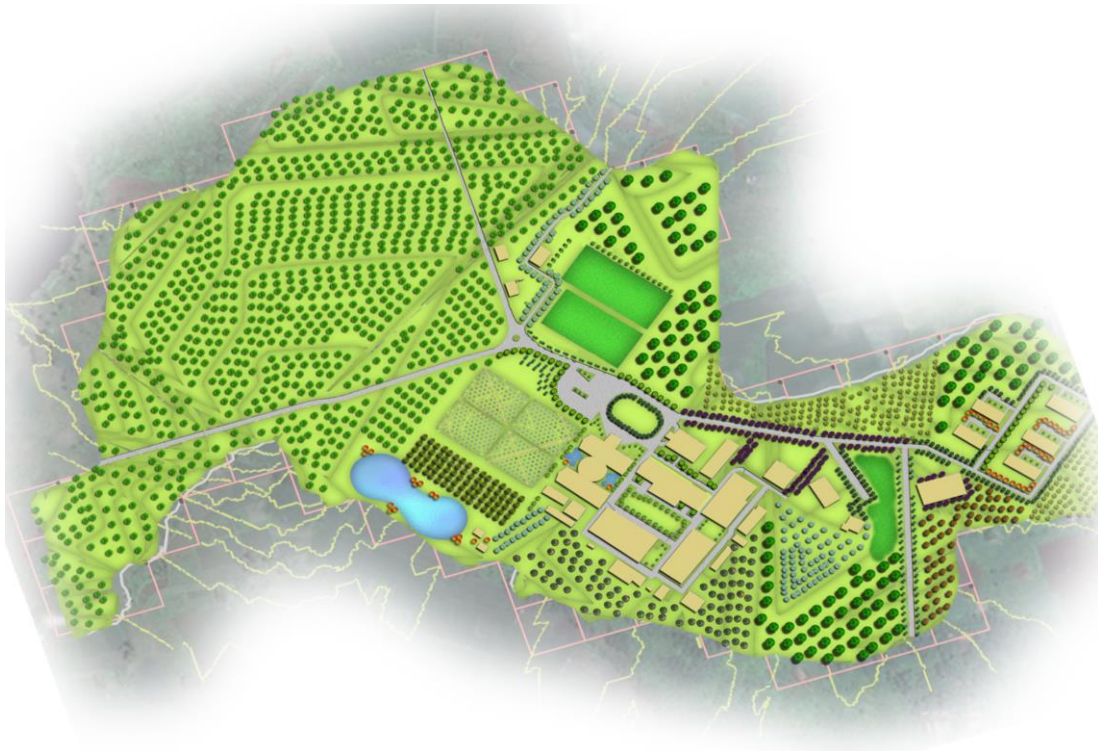
Jarak pohon dari bangunan dan luas tutupan tajuk berpengaruh terhadap suhu di dalam gedung, yaitu semakin dekat jarak pohon dari bangunan dan semakin besar tutupan tajuk akan mampu menurunkan suhu di dalam gedung.

Tutupan kanopi pohon mempengaruhi suhu dan kelembaban, yaitu semakin tinggi persentase tutupan vegetasi suhu

udara lebih rendah dan RH lebih tinggi. Hubungan luas tutupan RTH dengan suhu mengikuti regresi $Y = -0.0249 X + 34.626$, dengan $R^2 = 0.798$, dan luas tutupan RTH dengan RH mengikuti regresi $Y = 0.1685 X + 59.121$, dengan $R^2 = 0.86$. Penataan area BBP Mektan untuk meningkatkan kenyamanan klimatologis dilakukan dengan penambahan vegetasi dengan fungsi ameliorasi iklim, yaitu pada area dekat gedung, area parkir, dan jalan ditambah pohon yang dapat memberi pengaruh naungan. Pada lahan BBP Mektan dengan luas ±32 ha dengan penambahan RTH seluas 26.36 ha di prediksi pada tengah hari dapat menurunkan suhu menjadi 32°C.

DAFTAR PUSTAKA

- Ainy, Cheris Nurul. 2012. Pengaruh RTH Terhadap Iklim Mikro di Kawasan Kota Bogor Departemen Arsitektur Lanskap, Fakultas Pertanian, IPB
- American Forest. 2002. CITY green 5.0 : User Manual. Washington DC. American Forest.
- De Chiara, J. dan L.E. Koppelman. 1982. *Standar Perencanaan Tapak* (ter-



Gambar 4. Master Plan BPP Mektan

jemahan). Penerbit Erlangga. Jakarta.

Egan.1975. Menciptakan Kenyamanan Thermal dalam Bangunan. (repository.usu.ac.id/bitstream/123456789/.../sti-jul2005-%20 (26). [pdf] (tidak dipublikasikan) [diacu 2012 12 7]

Grey GW dan Deneke FJ. 1978. Urban Forestry. New York: John Willey and Sons Inc. New York

Khrisno. 2013. Arsitektur Naungan (<http://www.itchcreature.com/category/idea/>) [diacu 2014 01 11]

Koto E. 1991. Studi Iklim Mikro di Hutan Kota Manggala Wanabakti Jakarta [skripsi].Bogor: Jurusan Konservasi Sumberdaya Hutan Fakultas Kehutanan, IPB

Lakitan, B. 1997. *Dasar-dasar Klimatologi*, Cet. II. Raja Grafindo Persada, Jakarta

Laporan Tahunan Kebun Percobaan Balai Besar Pengembangan Mekanisasi Pertanian. 2005. Serpong

Lippsmeier, Georg. 1994. *Bangunan Tropis*.Jakarta : Erlangga

Maidinita, *et al.*2009. Pola Ruang Luar Kawasan Perumahan Dan Kenyamanan Thermal Di Semarang. Riptek, Vol.3, Tahun 2009, Hal: 21 – 26

Peraturan Menteri Pekerjaan Umum. Nomor: 05/PRT/M/2012 tentang Pedoman Penanaman Pohon Pada Sistem Jaringan Jalan.

Saputro, Tri Hijrah. 2010. Studi Pengaruh Area Perkerasan Terhadap Perubahan Suhu Udara.Jurnal Lanskap Indonesia | Vol 2 No 2 2010.

Silitonga, Dessy B. 2011. Manfaat Kanopi Pohon Pada Taman Rumah Dalam Upaya Penghematan Energi Listrik Di Lanskap Permukiman, Departemen Arsitektur Lanskap Fakultas Pertanian, IPB

Simonds JO. 1983. Landscape Architecture. New York: Mc Graw Hill Book Company.

Tjasyono B. 2004. Klimatologi Edisi Kedua. ITB Press. Bandung